

Caractérisation du comportement adoucissant de l'Épicéa à partir d'essais de fissuration en Mode I

Jean-Luc COUREAU, Stéphane MOREL, Christophe LESPINE.

US2B (université Bordeaux II/CNRS/INRA), 351 Cours de la Libération 33405 Talence Cedex

Résumé :

Dans ce travail, on se propose de déterminer les caractéristiques mécaniques de la fissuration cohésive de l'épicéa. Cette étude se base sur l'interaction associant les expériences et les méthodes numériques (calculs par éléments finis). À partir d'essais de fissuration de l'épicéa réalisés sur des éprouvettes DCB et TDCB, on cherche à déterminer les paramètres de la loi cohésive caractérisant l'image de la Process Zone située en pointe de fissure (FPZ : Fracture Process Zone). Ces paramètres au nombre de quatre (résistance en traction transversale, ouverture critique, énergie de fissuration et ratio d'énergies d'endommagements locaux), décrivent le comportement adoucissant de l'épicéa soumis au mode I de fissuration. La présente étude propose de décrire les connexions permettant d'extraire les caractéristiques du comportement adoucissant du bois étudié à partir d'une relation type force-ouverture (obtenue sur un spécimen de rupture quelconque). Cette approche vise à analyser l'influence des paramètres de la loi cohésive au niveau de la réponse globale des éprouvettes d'essais. Il est alors établi une stratégie de dépouillement de chaque courbe expérimentale en fonction d'une rétro-analyse numérique par éléments finis. Il est donc possible par la suite d'obtenir les paramètres du modèle cohésif décrivant l'endommagement progressif du bois avant l'apparition d'une macro-fissure. Cette recherche permet d'estimer, en plus des paramètres des lois de comportement, les dimensions relatives à la process zone localisée en pointe de fissure (zone endommagée du matériau quasi-fragile). À partir d'une large campagne de caractérisation, on propose donc de fournir les distributions statistiques des paramètres du modèle de la fissure cohésive pour l'épicéa. Ainsi, on montre que le comportement adoucissant est fortement sensible aux énergies de rupture et aux ouvertures critiques du matériau. La résistance en traction transverse, quant à elle, se révèle être une caractéristique peu influente et relativement constante. La globalité de ces résultats est également comparée aux données fréquemment recensées dans la littérature. Enfin, cette étude propose une nouvelle approche, plus robuste, de caractérisation du matériau bois.

Mots clefs: Fissure, Bois, Énergie de rupture, Modélisation par éléments finis